LIBRARY
CANADA AGRICULTURE
OTTAWA, CANADA

FABRICATION COMMERCIALE DES CONFITURES

PRINCIPES – PROCÉDÉS – MATÉRIEL – FORMULES

30.4
C212
P 1144
965
impr.
968)
r.
.3

PUBLICATION 1144 – 1965
MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE DU CANADA

Digitized by the Internet Archive
in 2012 with funding from
Agriculture and Agri-Food Canada – Agriculture et Agroalimentaire Canada

http://www.archive.org/details/fabricationcomme00moyl

TABLE DES MATIÈRES

	Page
Législation	3
Normes canadiennes des confitures	3
Contenants et étiquettes	4
Deux procédés de fabrication des confitures	4
Procédé à l'air libre	4
Procédé à vide	4
Avantages	4
Inconvénients	4
Ingrédients	5
Fruits	5
Agents édulcorants (sucres)	5
Préparation du sirop de sucre inverti	6
Glucose	6
Pectine	6
Acides	7
Transformation	8
Procédé à l'air libre	8
Fruits frais	8
Fruits congelés	9
Réglage de la température de finition	9
Procédé à vide	9
Fruits frais	9
Fruits congelés	10
Contrôle de la qualité	10
Matériel de transformation	13
Petits établissements	13
Marmites	13
Réservoirs	13
Remplisseuses et capsuleuses	13
Grands établissements peu mécanisés	13
Marmites	13
Remplisseuses et capsuleuses	17
Refroidisseurs	17
Étiqueteuses	19

Matériel de transformation—*fin*
Grands établissements mécanisés 19
Marmites 19
Réservoirs 23
Tables d'inspection 23
Remplisseuses 23
Refroidisseurs 23
Assécheuses, étiqueteuses, encaisseuses et scelleuses 23

Formules 23
Calcul des formules 23
Quantité de sucre 23
Quantité d'acide 24
Quantité de pectine 24
Formule d'essai 25
Diminution de la teneur en fruits 25
Confitures aux fruits congelés 25
Rectification de la proportion de sucre 25
Formules éprouvées de confitures 26
Abricots 26, cassis 26, cassis et pruneaux 27, cerises douces 27, cerises douces et cassis 27, cerises aigres 28, pêches 28, pruneaux italiens 28, framboises 29, fraises 29.

Remerciements 29

Ouvrages de référence 30

Fabrication commerciale des CONFITURES[1]

Principes • Procédés • Matériel • Formules

A. W. Moyls[2], C. C. Strachan[3] et F. E. Atkinson[4]
Station de recherches, Summerland (C.-B.)

La présente publication s'adresse aux petits fabricants ou conserveurs qui songent à produire des confitures. Les renseignements qu'elle donne proviennent d'études de laboratoire, d'essais pratiques et d'autres sources.

On y trouvera un bref exposé des principes qui régissent la fabrication de confitures de haute qualité. Pour plus de détails théoriques, consulter l'ouvrage de Rauch (5) et le manuel *Preservers Handbook* (9). Larsen (4) expose plus en détail l'emploi de la pectine en confiturerie.

Cet exposé traite uniquement de la fabrication des confitures de fruits purs, mais les mêmes procédés s'appliquent aux autres catégories.

LÉGISLATION

Les règlements qui régissent la fabrication des confitures au Canada se trouvent dans la Loi sur les normes des produits agricoles du Canada (2) et dans la Loi et Règlements des aliments et drogues (3). Quiconque songe à fabriquer commercialement des confitures doit se tenir au courant de ces deux lois.

Normes canadiennes des confitures

Les normes canadiennes des confitures prescrivent les pourcentages minimums de fruits et le total d'extraits solubles que doit contenir le produit fini. Le pourcentage de fruits varie selon la catégorie et la sorte de confiture. Le pourcentage minimum dans toutes les confitures canadiennes est de 45 p. cent, sauf celui des fraises qui est de 52 p. cent.

Le minimum d'extraits solubles est de 66 p. cent. Comme ils sont pratiquement constitués de sucre, ce chiffre est un bon indice de la teneur en sucre du produit. Indépendamment de la prescription légale, les confitures qui contiennent moins de 65 p. cent de sucre sont exposées à se détériorer sous l'action des levures et des moisissures.

---

[1]Contribution n° B3, Station de recherches, Summerland
[2]Technologiste alimentaire, Section de la transformation des fruits et légumes
[3]Directeur de la Station de recherches
[4]Chef de la Section des fruits et légumes transformés

Contenants et étiquettes

Les confitures destinées à la vente au détail au Canada sont présentées en contenants de verre et de métal. Les capacités prescrites par la Loi sur les normes des produits agricoles du Canada (2) sont: $2\frac{1}{2}$, 6, 9, 12, 24 et 48 **onces liquides**; l'équivalent en poids est d'environ $3\frac{1}{3}$, 8 et 12 onces et 1, 2 et 4 livres respectivement. Les étiquettes doivent être approuvées par le ministre de l'Agriculture qui peut accorder des dispenses pour l'utilisation de contenants inférieurs à $2\frac{1}{2}$ onces et supérieurs à 48 onces.

DEUX PROCÉDÉS DE FABRICATION DES CONFITURES

Deux procédés intéressent le fabricant de confitures: le procédé à l'air libre et celui à vide. Parce qu'elles sont cuites à température plus basse, les confitures fabriquées par le procédé à vide, conservent généralement une meilleure couleur et plus de saveur.

Procédé à l'air libre

Suivant le procédé à l'air libre, les confitures sont portées à ébullition en milieu atmosphérique. Au cours de la fabrication la température peut dépasser 225° F. Le chauffage prolongé à des températures élevées est à éviter, car il entraîne la caramélisation excessive du sucre et détériore la couleur et la saveur de la confiture. Ce procédé est particulièrement indiqué pour la fabrication de petites quantités, tels les produits spéciaux. Pour plus de détails sur les avantages et inconvénients de ce procédé, voir «Procédé à vide».

Procédé à vide

Dans le procédé à vide, la température de la confiture ne doit pas dépasser 160° F, sauf durant une brève période qui précède le remplissage des contenants, alors qu'elle peut être portée à 180–190° F, afin d'assurer un certain vide ainsi que la stérilisation au cours du remplissage.

Avantages

1. L'ébullition de courte durée et à basse température conserve la couleur, la saveur et l'entité des fruits.
2. Moins d'inversion du sucre que lorsque la confiture bout à l'air libre.
3. Pas de surchauffage, vu que la grosseur de la marmitée n'a aucune influence sur la température d'ébullition ni sur le temps que mettent les bulles de vapeur à passer à travers la masse.
4. Fabrication de quantités plus grandes que n'admet le procédé à l'air libre.
5. Le sucre pénètre mieux et plus facilement au cœur du fruit.
6. Économie de main-d'œuvre.
7. Récupération possible de l'ester.

Inconvénients

1. L'installation première est très coûteuse.
2. La transformation de grandes marmitées demande des instruments coûteux de réglage automatique.

3. L'alimentation des condenseurs exige de grandes quantités d'eau.

4. Le procédé à vide n'est pratique que dans les cas de grossess marmitées.

5. Élimination incomplète de l'acide sulfureux des pulpes de fruit conservés au SO_2. Il faut faire bouillir activement à l'air libre la pulpe de fruit conservée au SO_2 pour en chasser l'acide sulfureux.

INGRÉDIENTS

En plus des fruits, la confiture contient du sucre ou un autre agent édulcorant (adoucissant), de la pectine, de l'acide et de l'eau. En milieu favorable, le sucre et l'acide modifient physiquement la pectine, et en forment une gelée dans laquelle le fruit se tient en suspension. Il faut régler soigneusement l'acidité effective (pH) pour réaliser la gélification. De fait, il faut doser exactement tous les ingrédients pour obtenir une confiture ayant la consistance voulue.

Fruits

Les confituriers utilisent comme matière première les fruits frais, congelés, en conserve, ou encore la pulpe de fruit conservée au SO_2. Seuls les fruits bien mûrs, de couleur, de saveur et de texture caractéristiques doivent entrer dans les confitures. Les fruits frais ou congelés donnent les meilleurs produits; ce sont les seuls qui font l'objet de cette publication. Au Canada, l'emploi de la pulpe de fraises et de framboises conservée au SO_2 est interdit dans la fabrication des confitures pures.

Trier et laver les fruits frais. Dénoyauter les abricots, les cerises et les pruneaux; peler et dénoyauter les pêches; équeuter les fraises et les groseilles. Faire mijoter les fruits frais à chair ferme, tels les cerises, les prunes et les abricots, dans une faible quantité d'eau avant d'y ajouter le sucre. La plupart des baies (petits fruits) ne demandent pas de cuisson préalable.

Agents édulcorants (sucres)

Les principaux agents édulcorants (adoucissants) utilisés en confiturerie sont les sucres de canne et de betterave (sucrose), le sucre de maïs (dextrose), le sirop de maïs (glucose), le sucre inverti ou réducteur (dextrose et lévulose) et le miel. Ils diffèrent en solubilité et agissent différemment sur la couleur et la saveur de la confiture. Le sucrose et le sucre inverti constituent généralement la meilleure combinaison d'agents édulcorants.

Le sucre inverti est un mélange à parts **égales** de dextrose et de lévulose qui, à partir du sucrose, se forme sous l'action des acides ou de certaines enzymes. Le processus est connu sous le nom **d'inversion.** Le dextrose et le lévulose sont aussi désignés sous le nom de sucres simples ou sucres réducteurs. Les fruits à confiture contiennent ces deux sucres en des proportions variables, ainsi que d'autres sucres simples. L'analyse de la confiture groupe tous les sucres simples et les exprime en **pourcentage de sucre réducteur.** Dans le métier on les désigne sous le nom de «sucres invertis». Une certaine inversion a lieu durant la cuisson. Le rythme et le taux d'inversion sont fonction du pH de la confiture, de la température et de la durée de l'ébullition.

Les quantités de sucrose et de sucre inverti (sucre réducteur) doivent se trouver en équilibre convenable dans la confiture, sans quoi l'un ou l'autre se cristallise à la longue. La confiture qui contient 68 à 70 p. cent d'extraits solubles doit avoir une teneur en sucre inverti de 20 à 28 p. cent. Autrement dit, 30 à 40 p. cent du sucre total de la confiture doit être sous forme de sucre inverti.

Il n'est pas toujours possible, au cours de l'ébullition, d'obtenir l'équilibre entre le sucrose et le sucre inverti. C'est pourquoi l'on ajoute généralement du sirop de sucre préalablement inverti. C'est particulièrement le cas dans l'application du procédé à vide qui, à cause de la basse température d'ébullition, ne produit pratiquement pas d'inversion. Dans le procédé à l'air libre, même les fruits à faible acidité demanderaient, pour obtenir suffisamment d'inversion, une ébullition tellement prolongée que la couleur et la saveur de la confiture en serait détériorées.

Préparation du sirop de sucre inverti

Le sucre de canne ou de betterave dissous dans de l'eau et traité à l'acide (citrique, tartrique, chlorhydrique ou phosphorique) donne le sirop de sucre inverti. Après l'inversion et avant le refroidissement on ajoute parfois du bicarbonate de sodium pour neutraliser presque tout l'excès d'acide, sauf si le sirop doit servir à la fabrication de confitures de fruits doux.

Voici comment se prépare un sirop de sucre inverti de couleur claire et d'une teneur en extraits solubles de 70 p. cent, dont au moins 96 p. cent sont constitués de sucre inverti. Faire dissoudre 100 livres de sucre de canne dans 45 livres d'eau et y ajouter cinq onces d'acide citrique. Maintenir la solution à 212° F durant une heure, tout en l'agitant. Refroidir immédiatement le sirop à environ 100° F et y ajouter assez d'eau pour obtenir une concentration d'extraits solubles de 70 p. cent.

Glucose

Certains confituriers remplacent de 5 à 15 p. cent du sucre par le glucose (sirop de maïs) qui, à leur avis, améliore la qualité de la confiture. Le glucose sucre légèrement moins que le sucrose, possède un haut degré de viscosité et semble ajouter de l'éclat au produit. Il retarde aussi la cristallisation du sucrose. Si l'on remplace une partie du sucrose par le glucose, il faut conserver à la confiture la même quantité d'extraits de sucre. Par exemple, si le glucose contient 60 p. cent d'extraits de sucre, 1.67 livre de glucose $\frac{100}{60} \times 1$ remplace 1 livre de sucrose.

Pectine

Tous les fruits contiennent de la pectine en quantité et de qualité variables selon l'espèce de fruit, l'état de maturité et le milieu de culture. Aussi, faut-il généralement ajouter de la pectine pour obtenir une confiture de consistance uniforme.

Le commerce offre de la pectine en poudre ou liquide et de catégorie déterminée. La catégorie n'indique pas la qualité, mais le nombre de livres de sucre que, dans certaines conditions déterminées, une livre de pectine fera prendre en gelée normale. Par exemple, une livre de pectine, catégorie 100, fait prendre, en milieu suffisamment acide, 100 livres de sucre en gelée normale contenant 65 p. cent d'extraits solubles. Il est possible de remplacer une catégorie par une

autre, à la condition de respecter les équivalences; ainsi, pour obtenir la même gélification, remplacer une livre de pectine catégorie 100, par 2 livres de pectine catégorie 50.

Deux types de pectine servent à la fabrication des confitures: la pectine à **gélification rapide** et la pectine à **gélification lente.** La pectine à gélification rapide fait prendre la confiture rapidement dès après l'addition de l'acide. Cette propriété aide à maintenir les fruits uniformément répartis dans la confiture. D'ordinaire, on remplit les contenants à chaud (température supérieure à 185° F) et on laisse refroidir sans remuer.

On emploie la pectine à gélification lente lorsqu'on remplit à température douce, comme il arrive souvent dans le cas des confitures cuites à vide et empotées aseptiquement; on l'emploie encore si les contenants sont refroidis par agitation (en tournant); ici, la pectine à gélification rapide donne une confiture mal prise ou claire. D'après Seymour (7) la pectine à gélification lente ne commence pas à prendre avant 40 minutes au moins, même à la température de 165° F, ce qui donne le temps de remplir, capsuler, laver et étiqueter les contenants.

On ajoute à la confiture de la pectine en poudre ou en solution. La pectine en poudre doit se dissoudre complètement pour amorcer la gélification. Elle se dissout mieux si le taux de sucre demeure inférieur à 20 p. cent. C'est pourquoi, si l'on ajoute la pectine en poudre directement à la confiture, il faut la mélanger à une partie seulement du sucre au début de l'ébullition. D'autre part, la pectine liquide s'ajoute à n'importe quel stade de la fabrication. Ceci offre l'avantage d'éviter la décomposition d'une certaine quantité de pectine par la cuisson prolongée et un affaiblissement de sa propriété de gélification surtout dans le cas des fruits acides.

La solution de pectine à 10 p. cent est la plus pratique. Voici comment on la prépare. Dans un contenant sec, mélanger 10 parties de pectine en poudre à 20 parties de sucre. Ajouter lentement à 70 parties d'eau bouillante, en agitant. Continuer d'agiter jusqu'à dissolution complète de la pectine, ce qui ne prend que quelques minutes. La solution de pectine est instable et avec le temps, perd de ses propriétés de gélification; il faut la préparer au jour le jour.

Acides

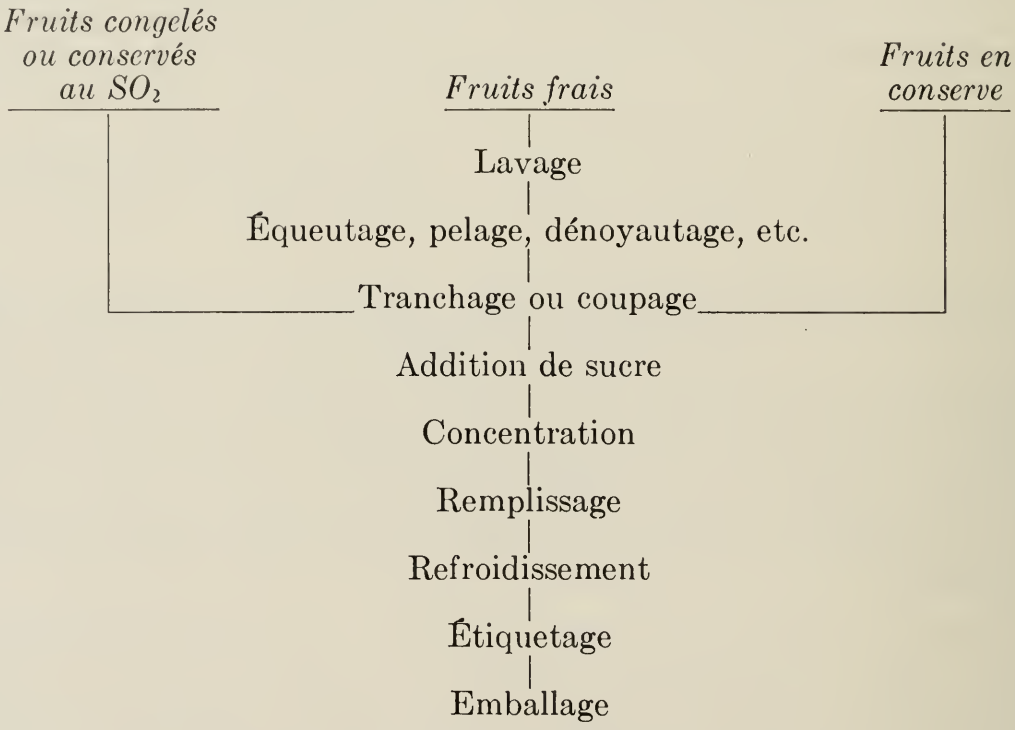
La plupart des fruits ne contiennent pas suffisamment d'acide pour assurer la gélification de la confiture. Afin d'accentuer l'acidité et d'améliorer la saveur, on ajoute des acides tels l'acide citrique ou tartrique, en poudre ou liquide et en quantité variable selon les fruits.

Il faut déterminer le pH (acidité effective) au moyen de l'acidimètre. Pour une confiture dont la teneur totale en extraits solubles s'établit entre 68 et 70 p. cent, maintenir le pH entre 3.2 et 3.4. La gélification n'a pas lieu à un pH supérieur à 3.6; d'autre part, à un pH inférieur à 3.0, la confiture tend à rendre de l'eau (phénomène de synérèse).

Pour accentuer la saveur caractéristique du fruit, il faut souvent garder le pH à un indice légèrement supérieur ou inférieur à l'idéal théorique; il faut alors employer un peu plus de pectine ou se contenter d'une gélification plus faible. Néanmoins, l'amélioration de la qualité compense souvent les inconvénients de ces modifications et le surcroît d'attention à apporter afin de maintenir le pH dans les limites nécessaires à la gélification.

TRANSFORMATION

Les étapes de la fabrication des confitures paraissent dans le schéma ci-dessous (ill. 1). L'importance de la production détermine le genre de contrôle manuel ou automatique des opérations (voir le matériel de transformation, page 13). L'équipement doit réaliser certaines conditions: (a) ébullition rapide de façon que les confitures cuisent en 7 à 8 minutes; ceci demande une pression de vapeur de 70 à 100 livres au pouce carré; (b) refroidissement rapide à 160 ou 190° F, selon le procédé de remplissage; et (c) refroidissement de la confiture en contenants fermés à 90° F avant la mise en caisses.



Ill. 1.—Étapes successives de la fabrication des confitures.

Procédé à l'air libre

Fruits frais

1. Placer dans la marmite les fruits pesés et l'eau (d'ordinaire environ 20 p. cent des fruits en poids). Appliquer la vapeur et faire mijoter 3 à 5 minutes, en agitant.

2. Ajouter le sucre et amener à vive ébullition en agitant. Au bout de 5 minutes (dans le cas d'une cuisson de 7 à 8 minutes), ajouter la solution de pectine (voir la page 6.).

3. Lorsqu'il ne reste plus que 3 degrés pour atteindre la température de finition, ajouter l'acide.

4. Lorsque la température de finition est atteinte, couper la vapeur et vérifier au réfractomètre (voir la page 11) la teneur en extraits solubles d'un échantillon de confiture refroidie.

5. Retirer la confiture, remplir à chaud, 185 à 190° F et sceller immédiatement.

6. Refroidir les boîtes à l'eau et les bocaux à l'air jusqu'à au moins 90° F; il existe des bocaux de verre que, d'après le fabricant, on peut remplir à chaud et refroidir immédiatement sous un jet d'eau froide ou immerger dans l'eau froide sans danger de les briser.

Fruits congelés

On peut faire décongeler les fruits dans la marmite: mais on préfère, en général, les sortir de l'entrepôt frigorifique et les laisser décongeler une nuit durant, à la température de la pièce. Supprimer l'eau que demande la formule à moins qu'il n'y ait pas assez de jus pour dissoudre le sucre et l'empêcher de prendre au fond.

Faire dissoudre le sucre dans le jus et amener au point d'ébullition en agitant. Ajouter les fruits et amener de nouveau à ébullition. Après 5 minutes environ, ajouter la solution de pectine. Finir en suivant les indications aux articles 3, 4, 5 et 6.

Méthode plus rapide: placer les fruits décongelés (y compris le jus) et le sucre dans la marmite. Dans les grands établissements on place d'abord tous les ingrédients dans un récipient spécial afin d'y faire dissoudre le sucre puis on pompe le mélange dans les marmites. Dans les confitures faites d'après ce procédé, il y a, toutefois, moins de fruits qui gardent leur forme.

Contrôle de la température de finition

Lorsqu'on emploie le procédé de fabrication à l'air libre, il faut vérifier le point d'ébullition de l'eau deux fois par jour. En effet, le point d'ébullition d'un liquide est fonction de la pression atmosphérique; si le mercure baisse d'un demi-pouce, le point d'ébullition de l'eau baisse de 1° F. Les variations de la pression atmosphérique au cours d'une journée, ou d'un jour à l'autre, peuvent faire varier le point d'ébullition jusqu'à 2° F. Un écart de 1° F dans la température de finition entraîne une erreur de près de 2 p. cent dans la teneur en extraits solubles de la confiture; une teneur de 70 p. cent d'extraits solubles au lieu de 68, résulte pour le fabricant en une perte de 2 p. cent dont l'effet cumulatif à longueur de saison devient onéreux.

Si l'eau bout à 212° F, la confiture contenant 68 p. cent d'extraits solubles est cuite lorsque la température atteint 222.2° F. En d'autres mots, lorsque la confiture atteint 222.2° F, la lecture au réfractomètre des extraits solubles devrait être de 68 p. cent.

La lecture au réfractomètre se fait sur un petit échantillon de confiture contenant un mélange représentatif de fruits et de liquide. Placer l'échantillon dans une éprouvette, boucher immédiatement et refroidir rapidement à l'eau froide. Lorsque le contenu est refroidi, le mélanger parfaitement avec l'eau de condensation déposée sur la paroi de l'éprouvette et sur l'obturateur et en déterminer au réfractomètre le pourcentage d'extraits solubles. Si le pourcentage est trop élevé, le rétablir à la cuisson pour le porter au point voulu. Si dans la confiture il y a une forte proportion de gros morceaux de fruits ou de fruits entiers, il est particulièrement important de prendre un échantillon représentatif, sans quoi la lecture au refractomètre indique un pourcentage d'extraits solubles supérieur à celui que la confiture contient effectivement.

Procédé à vide

Fruits frais

1. Placer les fruits, l'eau et le sucre dans la marmite et chauffer jusqu'à 160° F, en agitant. Avant d'ajouter le sucre aux fruits à texture ferme, cerises, pêches, prunes et certaines baies, faire mijoter pour attendrir comme dans le procédé de la marmite à l'air libre.

2. Faire le vide jusqu'à 28 pouces de mercure et maintenir la température inférieure à 140° F jusqu'à ce que les extraits solubles s'élèvent à 80 p. cent, au

moins. Si la marmite n'est pas munie d'un réfractomètre permettant la lecture directe, il faut trouver expérimentalement la durée de la cuisson.

3. Rétablir lentement la pression atmosphérique. Ajouter en agitant la solution de pectine et refaire le vide à 28 pouces de mercure. Dans le cas de fruits fortement acides traités à la pectine à action rapide, maintenir la température supérieure à 170° F afin d'éviter la gélification prématurée; il faut parfois appliquer assez de chaleur pour mettre la masse en mouvement.

4. Rétablir lentement la pression atmosphérique. Chauffer à 170° F ou à une température suffisamment élevée pour empêcher la gélification prématurée par l'addition de l'acide. Ajouter l'acide en agitant; vérifier le pourcentage d'extraits solubles et le rétablir au point voulu par l'addition d'eau stérilisée.

5. Chauffer jusqu'à 190° F en agitant continuellement.

6. Retirer la confiture et remplir à chaud (185° F) au moins et sceller immédiatement.

7. Refroidir comme dans le procédé à l'air libre.

La marmite à vide peut servir à refroidir les confitures, surtout quand la mise en pots se fait aseptiquement et à basse température. Après avoir chauffé à 190° F (opération 5), couper la vapeur et faire le vide à 28 pouces de mercure jusqu'à ce que la température s'abaisse au degré voulu. Si la marmite est munie d'une prise d'air comprimé, on peut, par ce moyen, transférer au réservoir la confiture refroidie.

Fruits congelés

Pour faire une confiture contenant un pourcentage élevé de fruits entiers, verser dans la marmite le jus des fruits décongelés. Ajouter le sucre et chauffer à 160° F en agitant. (S'il n'y a pas lieu de conserver les fruits entiers, déposer à la fois dans la marmite, fruits, jus, sucre.) Procéder comme dans la deuxième opération. Rétablir lentement la pression atmosphérique, ajouter les fruits égouttés et chauffer de nouveau à 160° F en agitant constamment. Pour assurer la répartition uniforme des fruits dans la confiture, faire le vide à 28 pouces de mercure, diminuer la pression de la vapeur et laisser tomber la température à 140° F; rétablir la pression lentement. Cette opération peut se répéter plusieurs fois au cours de la cuisson. Ce jeu de pressions imprègne le fruit de sucre et l'empêche de monter à la surface.

Chauffer à 170° F, ajouter la solution de pectine et finir en suivant les opérations 3, 4, 5, 6 et 7.

CONTRÔLE DE LA QUALITÉ

Il est essentiel de contrôler la qualité si l'on désire produire une confiture uniforme mais c'est là un procédé assez simple. Un technicien possédant une certaine formation, un équipement rudimentaire de laboratoire, quelques produits chimiques et des réactifs ordinaires, ainsi qu'une petite pièce munie d'un évier et de plusieurs prises de courant, voilà tout ce qu'il faut.

Contrôler **chaque marmitée** de confiture pour en vérifier le total d'extraits solubles et de sucre inverti (sucre réducteur), le pH et la consistance; consigner ces données avec le numéro indiciaire de la marmitée.

Évaluer aussi au laboratoire les ingrédients qui entrent dans la fabrication; par exemple, vérifier l'extrait soluble et l'acide des échantillons représentatifs de fruits afin de déterminer la quantité de sucre et d'acide à inclure dans la formule de fabrication. Seymour (7) suggère de faire un petit essai au début de

l'utilisation d'un nouvel approvisionnement de fruits, ou de fruits sortant d'un entreposage prolongé. Il considère que les renseignements recueillis préviennent le gaspillage de matériel et la perte de temps.

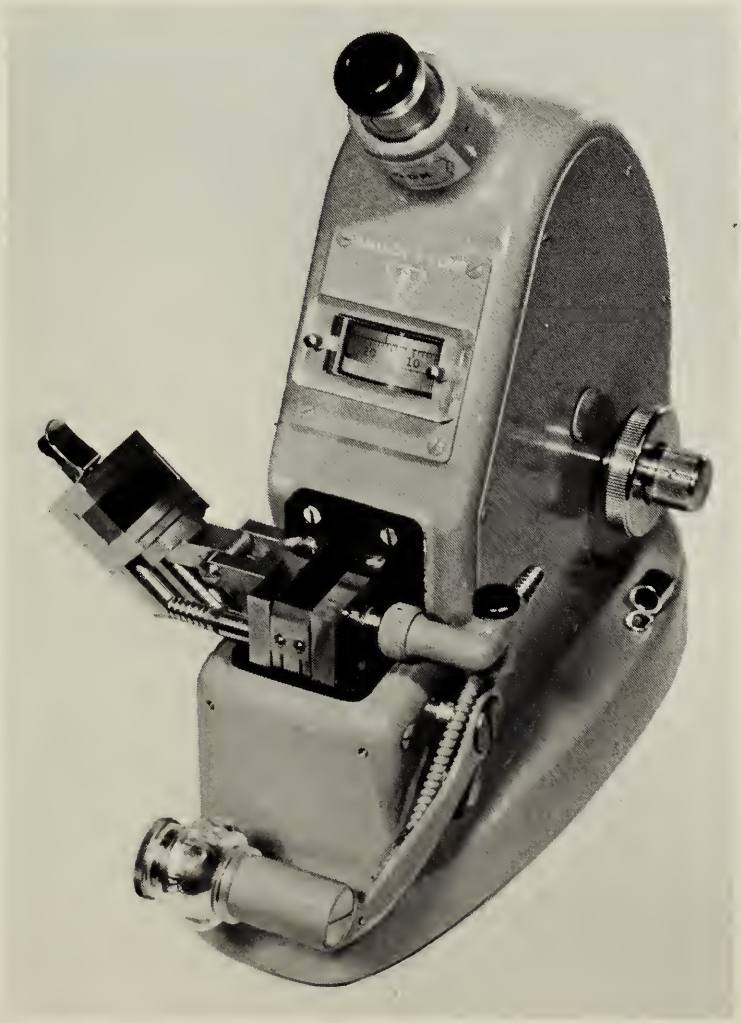
Il n'entre pas dans les cadres de la présente publication d'approfondir les détails des méthodes d'analyse. Les techniques, les produits chimiques et l'outillage pour les analyses du sucre sont traités à fond dans l'ouvrage *Official and Tentative Methods of Analysis* (1) et dans le manuel de laboratoire de Ruck (6). Au laboratoire de Summerland on a mis au point une méthode rapide d'analyse du sucre (8) qui s'applique à la fabrication des confitures. En suivant les opérations indiquées, elle donne des résultats d'une précision comparable à celle des méthodes longues et compliquées reconnues officiellement.

En plus des appareils ordinaires de laboratoire pour l'analyse du sucre, certains autres instruments facilitent le contrôle:

1. Réfractomètres (ill. 2 et 3). Choisir un type d'appareil qui permet la lecture directe à 0.2 près des extraits solubles entre 60 et 80 p. cent. Sans être essentiel, un deuxième réfractomètre pour la lecture du pourcentage de sucre que contiennent les fruits est d'un grand secours.

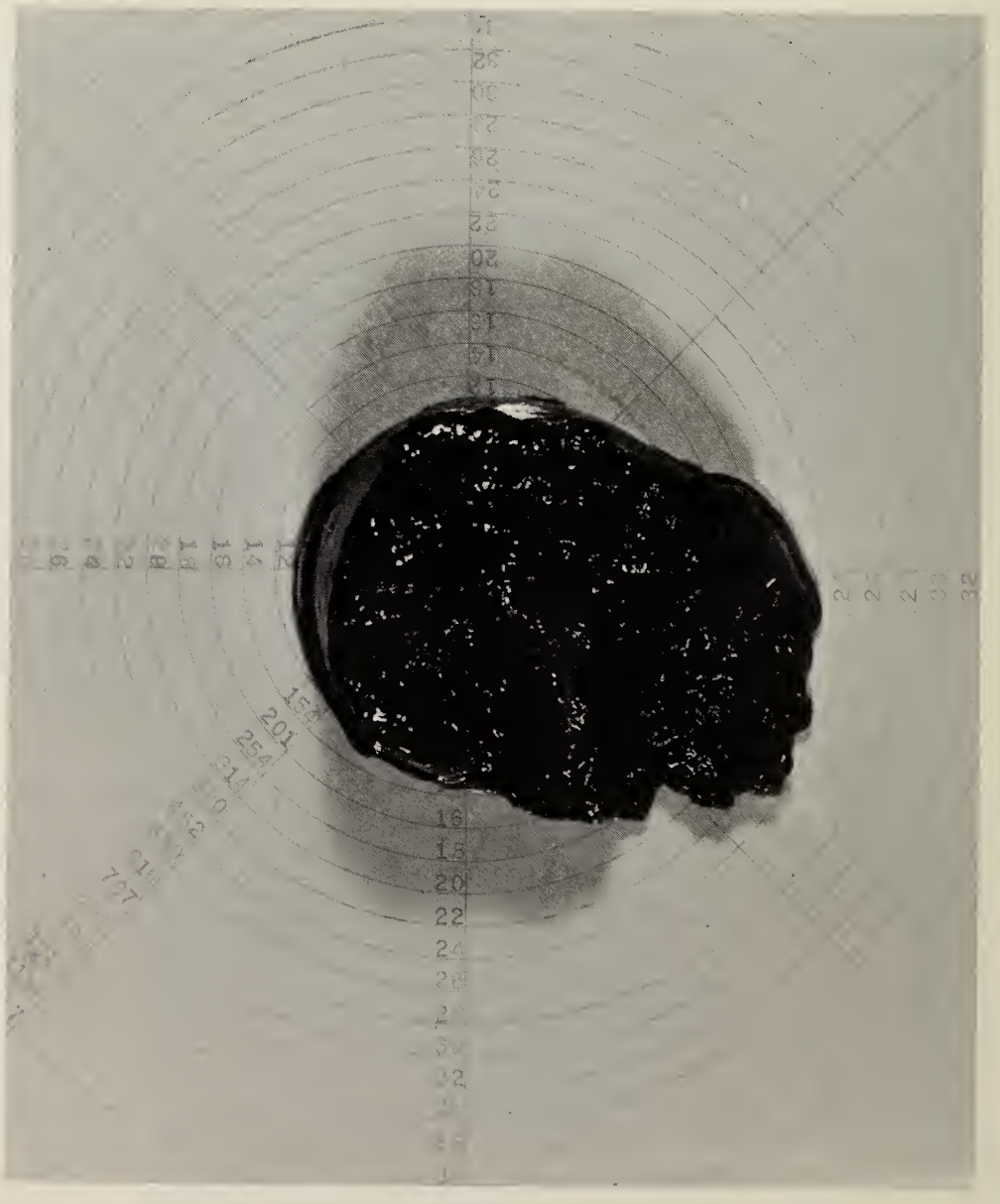
2. pH-mètre.

3. Viscosimètre (ill. 4). Il s'agit d'une plaque de plexiglas portant des cercles concentriques. Déposer l'échantillon de confiture au centre de la plaque,



Ill. 2.—Réfractomètre pour la détermination des extraits solubles. Lecture graduée de 0 à 95 p. cent.

Ill. 3.—Réfractomètre portatif à lecture graduée de 0 à 80 p. cent d'extraits solubles.



Ill. 4.—Viscosimètre pour l'évaluation de la consistance ou gélification de la confiture.

en ayant soin d'enlever au préalable le dessus et le fond du contenant. Après 5 minutes, lire la dispersion à 8 endroits sur la plaque et en calculer la moyenne. Cet appareil sert uniquement à vérifier la consistance des confitures en boîtes métalliques.

MATÉRIEL DE TRANSFORMATION

Les suggestions et illustrations présentées dans ce chapitre l'ont été avec l'intention seulement de servir de guide au producteur éventuel. Les changements et les améliorations dans la fabrication de l'équipement sont aujourd'hui si rapides que tout acheteur avisé prendra soin de se renseigner à fond sur le prix et la construction du matériel avant d'acheter quoi que ce soit.

On examine ci-après le matériel de transformation pour trois types d'établissements:

- Petits établissements—pour les spécialités par exemple
- Grands établissements—peu d'opérations mécanisées
- Grands établissements mécanisés—peu d'opérations manuelles.

Petits établissements

Marmites

D'ordinaire le petit établissement possède a) une ou plusieurs marmites en acier inoxydable[5] (ill. 5), chauffées au moyen d'une chaudière à vapeur avec brûleur à l'huile ou au gaz ou, b) plusieurs petites marmites chauffées au gaz. Une fabrique qui s'en tient aux spécialités utilise de ces marmites d'une capacité de 8 livres de confiture.

Réservoirs

Dès qu'elle est cuite, la confiture est pompée à un réservoir muni d'un agitateur mécanique et facile à nettoyer. Un réservoir à doubles parois (ill. 6) permet de chauffer ou de refroidir la confiture; en cas de panne lors du remplissage, il peut recevoir la confiture et la maintenir à la température appropriée. Laissée dans les marmites, la confiture pourrait trop cuire.

Remplisseuses et capsuleuses

Du réservoir, la confiture s'écoule par gravité vers la remplisseuse. L'appareil à cylindres multiples (ill. 7) offre le plus d'avantages car il s'ajuste facilement aux contenants de différentes capacités et de modèles divers. La fermeture des bocaux se fait à la main ou à la machine. L'illustration 8 montre une capsuleuse manuelle qui ferme à vide au moyen de la vapeur. Après le lavage à l'eau chaude, les contenants fermés restent à refroidir sur les tables avant l'étiquetage et la mise en caisses. Espacer les bocaux d'un demi-pouce à un pouce pour faciliter le refroidissement.

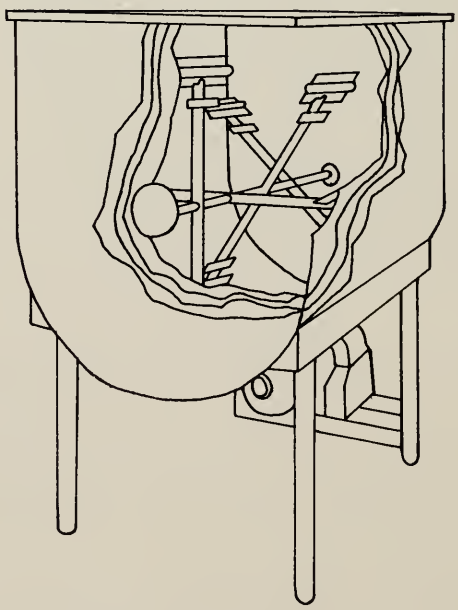
Grands établissements peu mécanisés

Marmites

Les établissements de ce genre possèdent plusieurs marmites en acier inoxydable mais la plupart des opérations, dont la pesée et l'addition du sucre se font à la main. Les fruits ou la pulpe de fruit s'ajoutent à la main ou à la pompe (ill. 9).

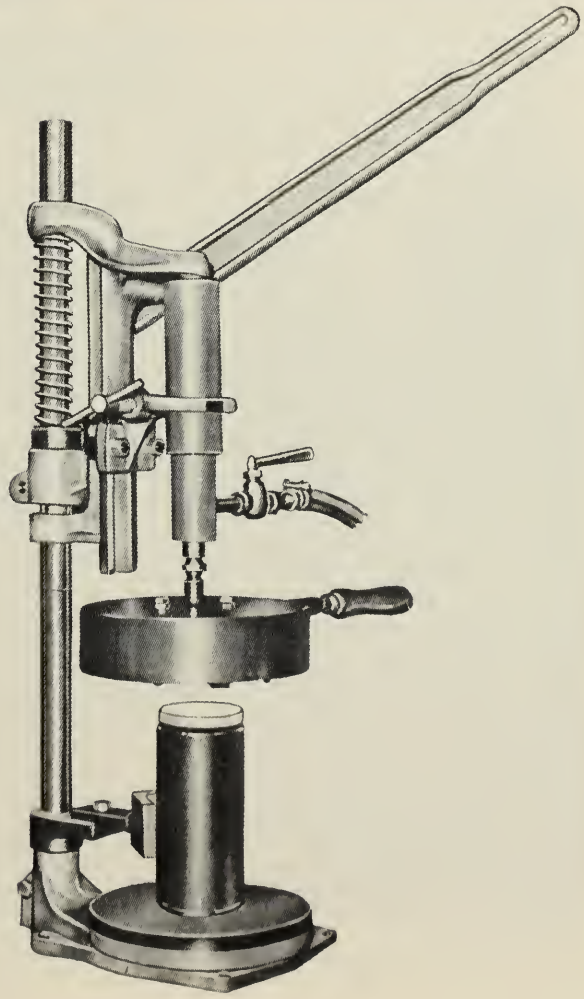
[5]L'acier inoxydable ne se corrode pas aussi facilement que le cuivre mais il se réchauffe plus lentement. Certaines marmites de fabrication anglaise sont faites d'acier inoxydable, sauf la surface de chauffe, en cuivre. Le nickel chauffe plus rapidement que l'acier inoxydable mais il est plus coûteux.

Ill. 5.—Marmites en acier inoxydable, offertes en modèles de diverses capacités.

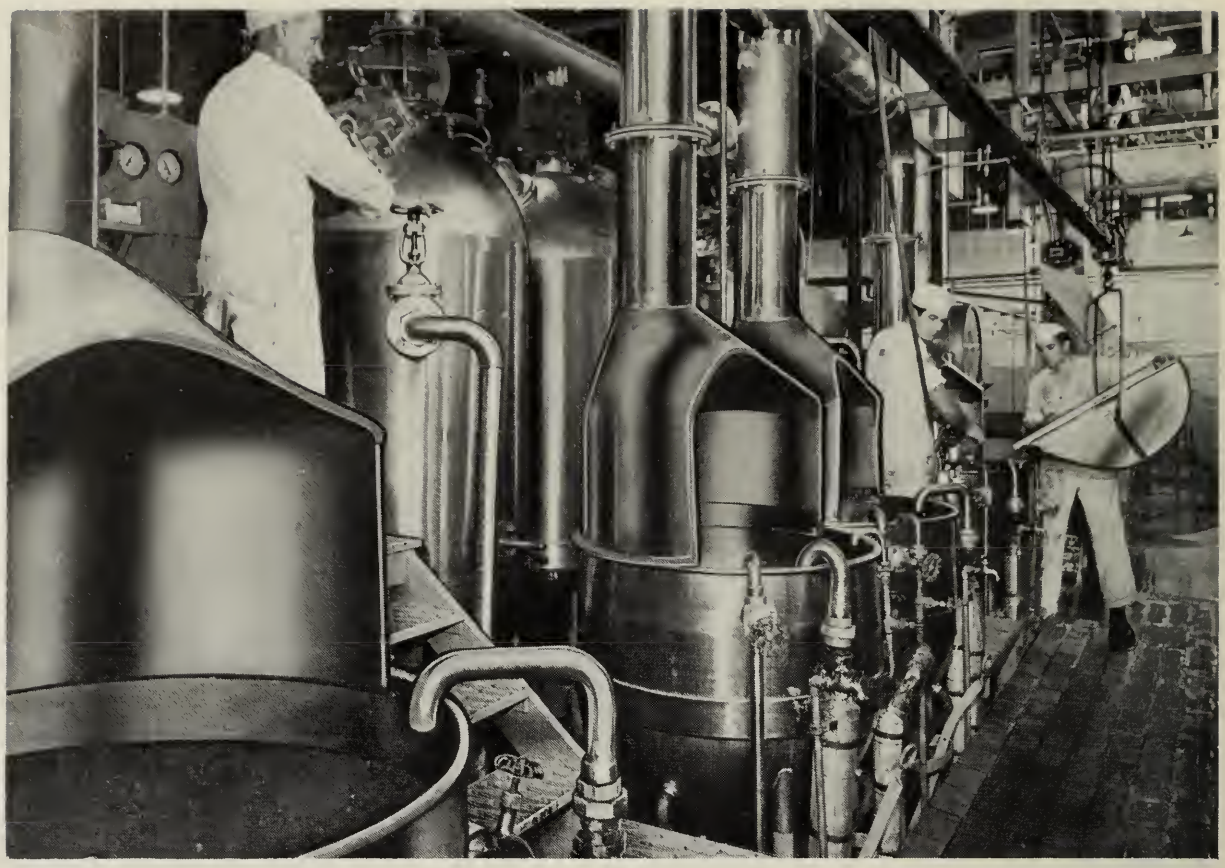


Ill. 6.—Réservoir, chauffant et refroidissant, muni d'un dispositif agitateur.

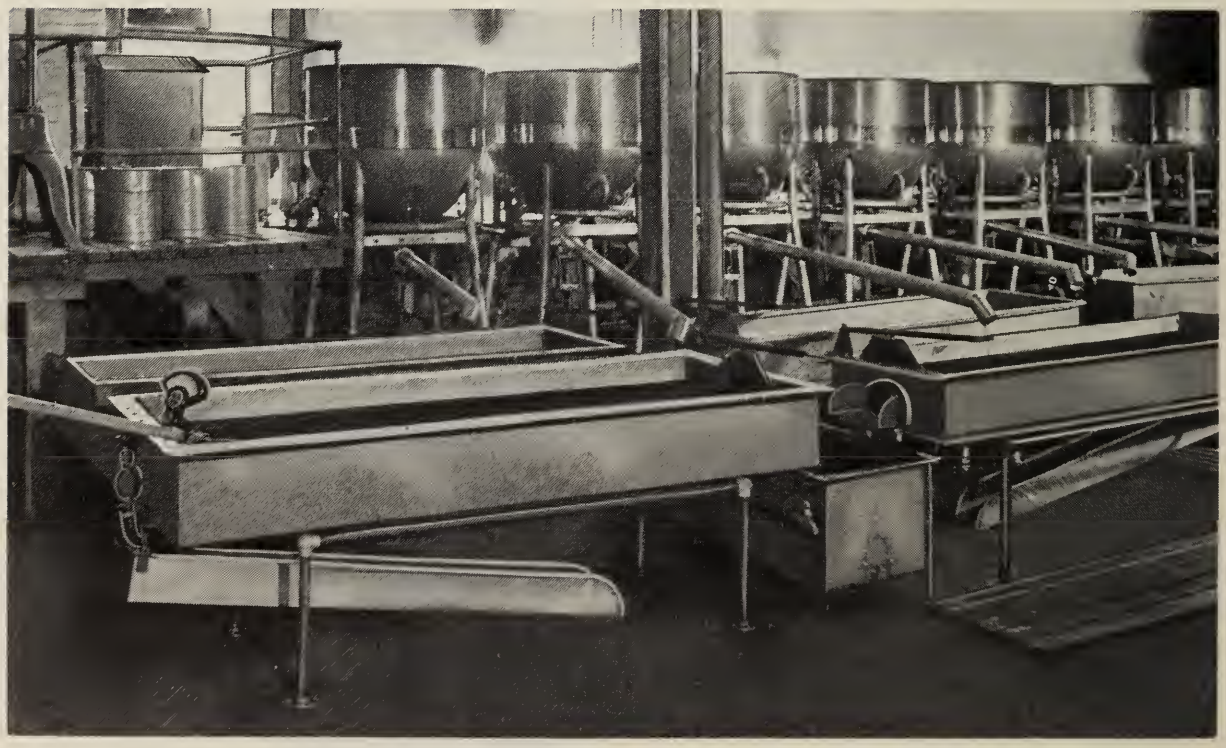
Ill. 7.—Remplisseuse qui peut recevoir des contenants de diverses capacités.



Ill. 8.—Capsuleuse opérée à la main.



Ill. 9.—Groupe de marmites à air libre. Sucre ajouté à la main.

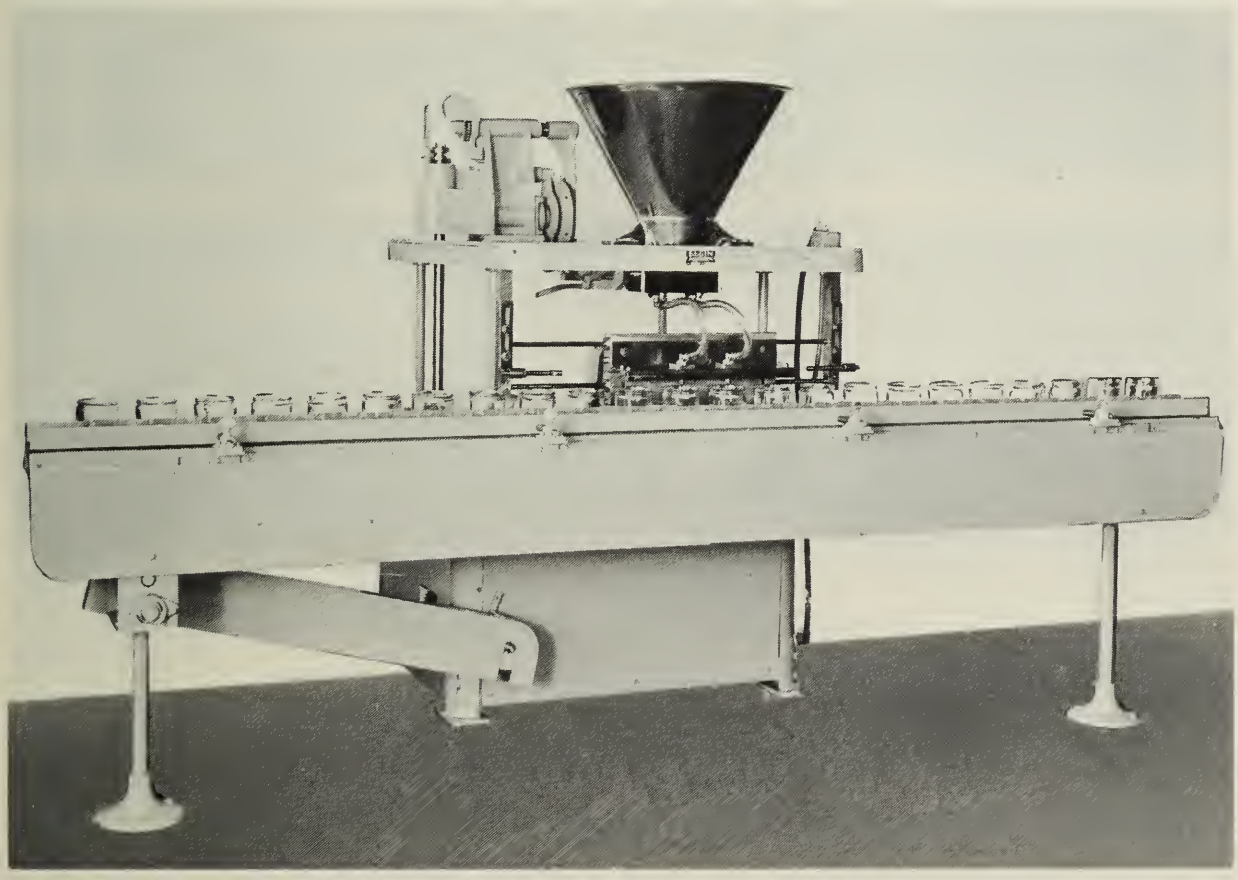


Ill. 10.—Bacs de refroidissement à chemises d'eau froide.

Les marmites mesurent généralement 24 pouces de diamètre par 19 pouces de profondeur (mesures intérieures); leur capacité est de 125 à 150 livres de confiture finie. Si les marmites sont surélevées, la confiture s'écoule par gravité jusqu'aux appareils de refroidissement et de remplissage; si tout l'équipement est au même niveau la confiture doit être pompée d'un appareil à l'autre. Une méthode courante consiste à faire écouler la confiture par gravité depuis la marmite jusqu'à un réservoir refroidi à l'eau (ill. 10).

Remplisseuses et capsuleuses

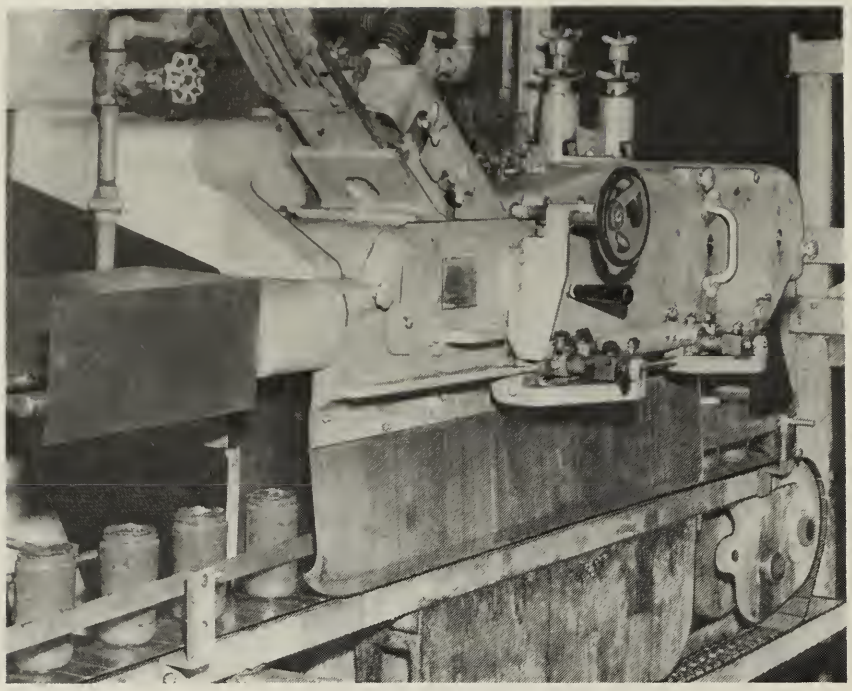
L'illustration 11 fait voir une remplisseuse pour bidons de 2 et de 4 livres, et bocaux de verre de toutes grosseurs. En quittant les remplisseuses, les boîtes s'acheminent aux sertisseuses, les bocaux de verre, aux capsuleuses automatiques à vis et les verres, aux capsuleuses à cartouches. L'illustration 12 montre une capsuleuse de bocaux à couvercles vissés à vide sous vapeur. Elle convient parfaitement à la fermeture des contenants en verre, dans les grandes fabriques.



Ill. 11.—Remplisseuses à grand rendement.

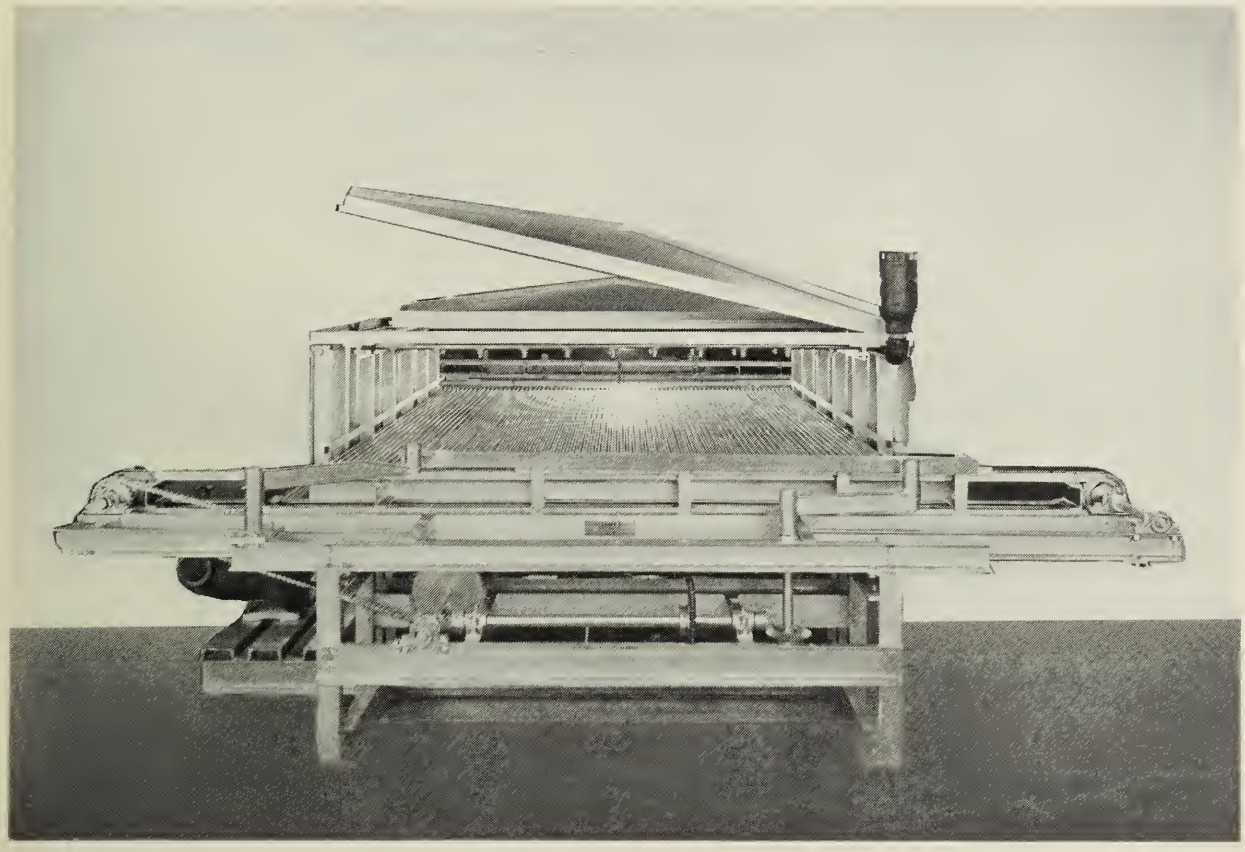
Refroidisseurs

Après la fermeture, il faut faire refroidir la confiture. D'ordinaire, dans les grands établissements, le refroidissement se fait en pulvérisant de l'eau en fines gouttelettes sur les contenants en voie de transport à l'étiqueteuse. Le dispositif transporteur ne doit pas agiter la confiture faite avec la pectine à gélification rapide. On trouve trois types de refroidisseur: à long tablier simple, à passage par roulement et à convoyeur (ill. 13 et 14).



Ill. 12.—Capsuleuse pour contenants à couvercle vissant. Modèle pour fabrique à grand rendement.

Ill. 13.—Refroidisseur de boîtes par roulement.



Ill. 14.—Refroidisseur à convoyeur.

Étiqueteuses

Après refroidissement, les contenants en verre s'assèchent rapidement et s'acheminent directement à l'étiqueteuse. Les boîtes, en raison de leur volume supérieur, prennent plus de temps à sécher. On peut les ranger sur une table avant de les acheminer à l'étiqueteuse-enveloppeuse et de là, à la metteuse en caisses.

Grands établissements mécanisés

La chaîne du matériel automatique admet plusieurs dispositions de montage, mais celle de l'illustration 15 est typique.

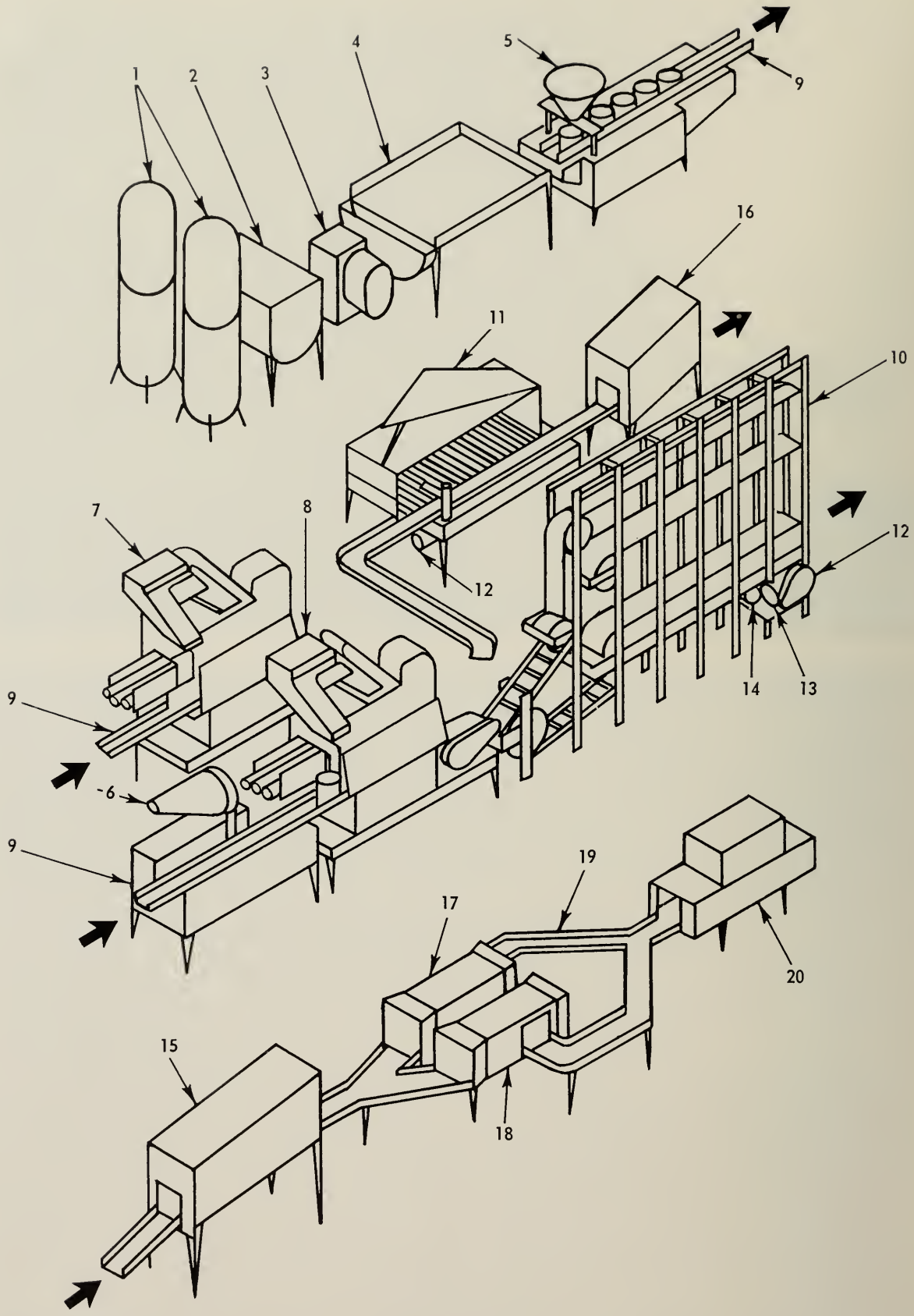
Marmites

Si la transformation se fait à l'air libre, il faut au moins douze marmites d'une capacité initiale de 200 livres chacune, ce qui donne 160 livres de confiture. Les marmites à vide transforment de plus grandes quantités à la fois; on pourrait en installer quatre d'une capacité de 500 livres chacune, ou deux de 2,500 livres.

Dans l'un ou l'autre type de marmite, la pulpe de fruit est pompée et l'addition de quantités mesurées de sucre sec[6] ou en sirop se fait automatiquement. Les ingrédients spéciaux, tels la pectine et l'acide sont ajoutés à la main.

[6]Le matériel de manutention du sucre sec en vrac est dispendieux. Avant de l'acheter, s'assurer que l'économie éventuelle de sucre justifie cette dépense. Même si la seule source de sucre en vrac est le sucre sec, plusieurs fabricants préfèrent le transformer en sirop épais et l'utiliser chaud pour accélérer la cuisson.

Dans la région de Vancouver (C.-B.), les camions citernes livrent le sucre sec en vrac par quantités de 30 tonnes réparties en compartiments de 10 tonnes. Le déchargement se fait au moyen d'une soufflerie à moteur qui élève le sucre jusqu'à des coffres d'emmagasinage lesquels permettent l'alimentation par gravité.



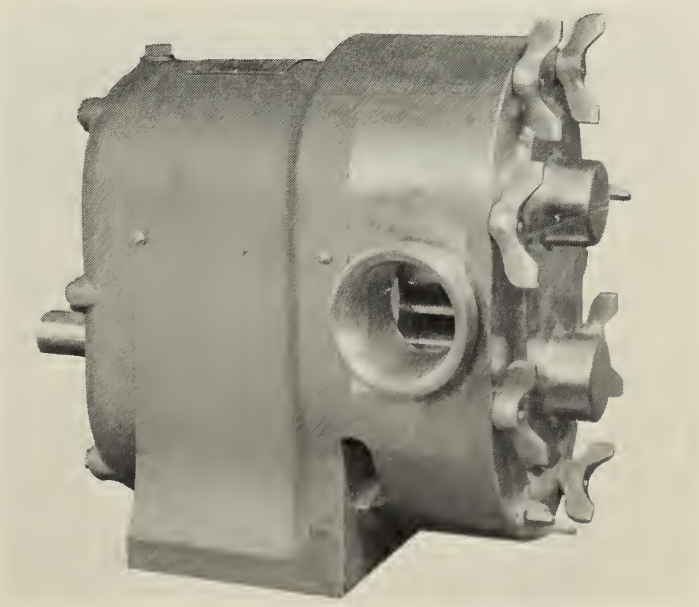
Ill. 15.—Matériel de chaîne automatique. 1. Marmites à vide ou marmites à l'air libre. 2. Réservoir. 3. Pompe à confitures. 4. Table d'inspection. 5. Remplisseuse. 6. Capsuleuse à contenants en verre. 7. Appareil à fermer les boîtes de deux livres. 8. Appareil à fermer les boîtes de quatre livres. 9. Transporteur à chaîne à dessus plat. 10. Refroidisseur par roulement. 11. Refroidisseur pour contenants en verre et en métal. 12. Pompes recirculantes du refroidisseur. 13. Souffleuse. 14. Sécheuse. 15. Étiqueteuse par roulement. 16. Étiqueteuse. 17. Encaisseuse de boîtes de deux livres. 18. Encaisseuse de boîtes de quatre livres. 19. Transporteurs convergents. 20. Scelleuse de caisses.

Distribution de la pulpe de fruit—Un réservoir muni d'un agitateur à action continue renferme la pulpe de fruit laquelle est dirigée par gravité jusqu'à une pompe positive de déplacement (ill. 16) à minuterie de commande et à vitesse variable; il suffit de toucher un bouton-pressoir pour faire refouler dans la marmite la quantité voulue de pulpe. La distribution se fait au moyen d'un conduit muni d'une valve et abouché à un tuyau de décharge servant deux marmites.

Marmites à vide—Les marmites utilisées dans les grandes fabriques sont du genre que fait voir l'illustration 17. La chemise admet au besoin soit de la vapeur, soit de l'eau de refroidissement. Le dessus de la marmite est muni d'un robinet qui permet de rétablir la pression atmosphérique en vue de l'addition de la pectine et de l'acide, vers la fin de la cuisson. Les robinets d'alimentation et de vidage occupent le fond. Le robinet d'alimentation permet d'introduire les fruits, le jus et le sucre que le vide aspire du réservoir de dissolution. L'injection de vapeur vive ou d'air comprimé et aseptisé dans la partie supérieure permet de retirer la confiture par le robinet de vidage.

Commandes de la température de finition—Dans le procédé à l'air libre, les commandes de la température de finition admettent la vapeur dans la chemise au moyen des soupapes à trois voies grandes ouvertes jusqu'à ce que la confiture atteigne la température voulue. Au point voulu, les commandes coupent la vapeur automatiquement et ouvrent la troisième voie de la soupape pour soulager la pression à l'intérieur de la chemise.

Vidage automatique de la marmite—Si les réservoirs d'accumulation ont une capacité suffisante pour recevoir la confiture, on peut munir les marmites d'un dispositif automatique de vidage savoir, un robinet-vanne à moteur commandé par diaphragme. Le point de finition atteint, la vanne s'ouvre pour laisser la confiture s'écouler par gravité dans le réservoir ou jusqu'à la pompe positive de déplacement qui la refoule dans le réservoir. Après un temps pratique de vidage, le dispositif se ferme automatiquement.



Ill. 16.—Pompe Waukesha n° 125DO.

Ill. 17 —Marmite à vide en acier inoxydable.

Ill. 18.—Table d'inspection à fond en fibre de verre illuminé.

Réservoirs d'accumulation

On recommande les réservoirs en forme d'U comme celui de l'illustration 6. Ce type de réservoir est muni d'un agitateur à aubes lesquelles détachent constamment la confiture des côtés et du fond.

Tables d'inspection

Avant qu'elle atteigne les remplisseuses, il faut examiner la confiture; une table illuminée, à fond en fibre de verre (ill. 18), simplifie l'inspection.

Remplisseuses

Dans les grands établissements il est préférable d'avoir deux remplisseuses: l'une pour les boîtes de deux livres, l'autre pour celles de quatre livres. On recommande la remplisseuse à piston (ill. 11) d'un débit de 80 à 90 livres à la minute.

Refroidisseurs

Le type et le nombre de refroidisseurs est fonction du genre de contenant, de l'espace disponible et de la température désirée du produit refroidi. Les refroidisseurs doivent être assez nombreux pour abaisser la température de la confiture à 90° F au moins, avant la mise en caisses, afin d'éviter la brûlure en piles et le noircissement.

Le refroidisseur par roulement (ill. 13) s'emploie pour abaisser à 140° F la température des confitures avec de la pectine à gélification lente, empotées dans des boîtes de deux et de quatre livres. Le refroidissement par roulement ne s'emploie pas dans le cas de la confiture avec de la pectine à gélification rapide, car il pourrait nuire à la gélification et donner un produit trop clair. A cause du danger de bris, les pots de verre ne sont pas refroidis par roulement. Pour les confitures à gélification rapide, ou les confitures dans les pots de verre, on recommande le refroidissement sur convoyeur (ill. 14).

Assécheuses, étiqueteuses, encaisseuses et scelleuses

Les contenants doivent être asséchés avant d'être étiquetés. Un type efficace d'assécheuse s'installe près de la sortie du refroidisseur. Cette machine souffle et fournit deux puissants jets d'air, l'un dirigé verticalement et l'autre obliquement. Elle assèche parfaitement les pots de verre, mais non pas le dessus des boîtes métalliques; lors de l'étiquetage cependant, elles roulent sur le côté et finissent de s'assécher. Après l'étiquetage, les contenants sont mis en caisses. Les caisses sont amenées de l'encaisseuse à la scelleuse, puis déposées au bout de la chaîne.

FORMULES

Calcul des formules

Pour calculer le rendement théorique d'une formule correctement établie, il faut connaître la teneur en extraits solubles de tous les ingrédients qui entrent dans la fabrication de la confiture. Toutefois, dans la pratique, on peut négliger l'apport de l'acide et de la pectine qui ajoutent généralement moins de 1 p. cent au poids du produit.

Quantité de sucre

Pour déterminer la quantité de sucre que demande une marmitée de confiture, il faut connaître la teneur des fruits en extraits solubles. Le moyen le plus facile de se renseigner est de faire la lecture au réfractomètre de l'extrait

de jus du fruit même. S'il s'agit toutefois de fruits congelés additionnés de sucre, cette méthode n'est pas pratique; il faut alors se guider sur la teneur moyenne qu'indiquent les tables de composition des fruits.

Mettons qu'on veuille faire par le procédé à l'air libre, 100 livres de confiture de fruits frais ayant 68 p. cent d'extraits solubles et contenant 50 p. cent de fruits. Le calcul suivant indique la quantité de sucre requise:

Exemple 1

Teneur en extraits secs solubles des fruits (lecture au réfractomètre)	13	p. cent
Extraits solubles par 100 livres de confitures	68	livres
Extraits solubles dans 50 livres de fruits de la teneur de 13 p. cent	6.5	livres
Quantité totale de sucre requise	61.5	livres

La cuisson du mélange de 61.5 livres de sucre et de 50 livres de fruits à une température de finition de 222.2° F, (10.2° F au-dessus du point d'ébullition de l'eau) donne 100 livres de confiture contenant 50 p. cent de fruits et 68 p. cent d'extraits solubles.

Quantité d'acide

Pour déterminer la quantité d'acide que demande la confiture, prendre un échantillon représentatif d'une livre de fruit, le passer dans le hachoir à viande ou l'homogénéiser au mélangeur Waring. Ajouter environ 10 p. cent d'eau, mélanger et titrer au pH voulu avec une solution acide normale (acide citrique s'il entre effectivement dans la composition de la confiture). Le pH de l'échantillon doit être inférieur d'environ 0.1 au pH désiré dans la confiture (acidité plus prononcée), car la valeur pH augmentera d'autant au cours de la cuisson.

Préparation de la solution normale d'acide citrique: faire dissoudre 2 onces d'acide citrique en cristaux dans de l'eau pure pour faire 100 millilitres. Chaque millilitre de cette solution contient 0.02 once d'acide citrique.

S'il faut 8.8 ml de solution normale d'acide citrique pour abaisser à 3.1 le pH d'une livre de fruits, la quantité d'acide que prendront 50 livres de fruits se calcule ainsi:

Exemple 2

1 livre de fruits demande 8.8 ml de solution normale. Or, 1 ml de solution normale contient 0.02 once d'acide citrique.

Donc, 1 livre de fruits demande $\frac{8.8}{1} \times .02 = 0.176$ once d'acide citrique.

Ainsi, 50 livres de fruits demandent $50 \times 0.176 = 8.8$ onces d'acide citrique en poudre.

Quantité de pectine

La manière la plus sûre de déterminer la quantité de pectine que demande une confiture est de faire un essai au laboratoire de contrôle. Mettons que l'on fasse une confiture d'abricots Blenheim frais d'après le procédé à l'air libre. En se référant à la formule de la confiture d'abricots (page 26), on voit que 200 livres de confiture de cette variété demandent 3 onces de pectine. Si l'essai en laboratoire est de 5 livres de confiture, expérimenter en ajoutant $(5/200 \times 3) = .075$ once de pectine.

Formule d'essai

Voici la formule d'essai pour 5 livres de confitures:

Ingrédients	*Poids par 100 livres de confiture*	*Poids par 5 livres de confiture*
Eau	5 livres	.25 livre
Fruits	50 livres	2.50 livres
Sucre	61.5 livres	3.08 livres
Acide	8.8 onces	.44 once
Pectine	1.5 once	.075 once

Suivre le procédé à l'air libre (page 8). Une douzaine d'heures après l'essai, faire l'examen organoleptique de la confiture et l'analyser chimiquement. Si elle est réussie, convertir les quantités en vue de la fabrication commerciale.

Diminution de la teneur en fruits

Pour diminuer la teneur en fruits de la confiture, calculer les quantités de sucre et d'acide (exemples 1 et 2) que demanderaient les fruits supprimés et employer plus de pectine. Par exemple, si la formule demande 50 livres de fruits et que l'on en réduise la quantité à 45 livres: en essai expérimental on prendra au moins 50/45 de la quantité de pectine qu'indique la formule.

Confiture aux fruits congelés

Si l'on emploie des fruits congelés dans le sucre, il faut tenir compte de la teneur en cet ingrédient dans l'établissement de la formule. Par exemple, s'il s'agit d'abricots congelés (4 + 1), chaque quantité de 5 livres du mélange fournit 4 livres de fruits et 1 livre de sucre. Si la teneur en extraits solubles des abricots est de 13 p. cent, modifier ainsi la formule qui figure ci-haut:

Ingrédients	*Poids par 100 livres de confiture*
Eau	5 livres
Fruits (4 + 1)	62.5 livres (50 livres de fruits et 12.5 livres de sucre)
Sucre	49 livres (61.5—12.5)
Acide	8.8 onces
Pectine	1.5 once

Rectification de la proportion de sucre

Mettons que l'on veuille porter la teneur en sucre inverti (sucre réducteur) de la confiture de 15 à 25 p. cent. Pour ce faire, diminuer le poids du sucrose de 10 p. cent en faveur du sucre inverti. Mais comme la solution de sucre inverti contient 30 p. cent d'eau, réduire d'autant la quantité d'eau ajoutée au commencement de la fabrication. Voici donc la formule modifiée de la confiture d'abricots:

Ingrédients	*Poids par 100 livres de confiture*
Eau 5—(30/100 × 8.8)	2.36 livres
Fruits	50 livres
Sucre (sucrose) 61.5 − 6.15	55.35 livres
Sucre (inverti 70 p. cent) 100/70 × 6.15	8.8 livres
Acide	8.8 onces
Pectine	1.5 once

Formules éprouvées de confitures

Les confitures faites d'après les formules qui paraissent aux pages 26 à 29 de la présente publication ont été soigneusement essayées chimiquement et organoleptiquement; elles se sont bien gardées durant au moins douze mois, à 70° F. Leur teneur en fruits (fraises 55 p. cent, tous autres fruits, 50 p. cent) est supérieure au minimum que prescrivent les règlements. Pour cette raison le confiturier, sauf s'il fabrique un produit spécial, devrait combiner ses propres recettes à partir de ces formules de base.

Dans les présentes formules les extraits solubles des fruits sont déterminés par la lecture au réfractomètre de l'extrait homogénisé d'un échantillon représentatif des fruits qui entrent dans la confiture. La pectine est la pectine d'agrumes, catégorie 100, à gélification rapide. Elle est incorporée à l'état de solution préparée, selon la technique indiquée précédemment, en utilisant une partie du sucre et de l'eau de fabrication de la confiture. L'addition de l'acide et du sucre (sucrose) se fait à l'état sec. Si les formules demandent du sucre inverti, l'ajouter en solution non neutralisée, titrant 70 p. cent.

Abricots

(50 p. cent de fruits)

Eau	18 livres
Fruits (extraits solubles 13.0 p. cent)	100 livres
Pectine[7] (catégorie 100 à gélification rapide)	0–8.5 onces
Sucre[8]	123 livres
Acide	7–26 onces
Rendement approximatif	200 livres

Analyse chimique

Extraits solubles de la confiture	68.0 p. cent
Sucre réducteur	22–28 p. cent
pH	3.30–3.32

Cassis

(50 p. cent de fruits)

Eau	20 livres
Fruits (extraits solubles 11.7 p. cent)	100 livres
Pectine[9] (catégorie 100 à gélification rapide)	0–21 onces
Sucre[10]	124 livres
Acide	0
Rendement approximatif	200 livres

Analyse chimique

Extraits solubles de la confiture	68.0 p. cent
Sucre réducteur	22–44 p. cent
pH	2.93–3.03

[7]Les abricots Moorpark: à l'air libre, pas de pectine; à vide, environ 2 onces. Abricots Blenheim: à l'air libre, environ 3 onces; à vide, environ 6 onces.

[8]A l'air libre, 75 à 100 p. cent de sucrose; à vide, 70 à 80 p. cent Le reste, sucre inverti à 70 p. cent.

[9]A l'air libre, pas ou peu; à vide, jusqu'à 21 onces.

[10]Aucun besoin de sucre inverti.

Cassis et pruneaux

(50 p. cent de fruits)

Eau	20 livres
Cassis (extraits solubles 11.7 p. cent)	50 livres
Pruneaux italiens (extraits solubles 20.4 p. cent)	50 livres
Pectine[11] (catégorie 100 à gélification rapide)	4–10.6 onces
Sucre[12]	120 livres
Acide	0
Rendement approximatif	200

Analyse chimique

Extraits solubles de la confiture	68.0 p. cent
Sucre réducteur	20–36 p. cent
pH	3.2–3.23

Cerises douces

(50 p. cent de fruits)

Eau	20 livres
Fruits (extraits solubles 17.7 p. cent)	100 livres
Pectine[13] (catégorie 100 à gélification rapide)	5.6–8.5 onces
Sucre[14]	136 livres
Acide	11–13 onces
Rendement approximatif	200 livres

Analyse chimique

Extraits solubles de la confiture	68.0 p. cent
Sucre réducteur	28.0 p. cent
pH	3.56

Cerises douces et cassis

(50 p. cent de fruits)

Eau	20 livres
Cerises douces (extraits solubles 17.7 p. cent)	76 livres
Cassis (extraits solubles 11.7 p. cent)	24 livres
Pectine (catégorie 100 à gélification rapide)	5.6 onces
Sucre[15]	120 livres
Acide	4 onces
Rendement approximatif	200 livres

Analyse chimique

Extraits solubles de la confiture	68.0 p. cent
Sucre réducteur	21–26 p. cent
pH	3.42–3.58

[11]A vide, 10.16 onces; à l'air libre, 4 onces.
[12]Aucun besoin de sucre inverti.
[13]A vide: un peu plus qu'à l'air libre.
[14] [15] Sucrose seulement.

Cerises aigres

(50 p. cent de fruits)

Eau	20 livres
Fruits (extraits solubles 14.5 p. cent)	100 livres
Pectine (catégorie 100 à gélification rapide)	14 onces
Sucre[16]	122 livres
Acide	4.2 onces
Rendement approximatif	200 livres

Analyse chimique

Extraits solubles de la confiture	68.0 p. cent
Sucre réducteur	28.0 p. cent
pH	3.33–3.38

Pêches

(50 p. cent de fruits)

Eau	20 livres
Fruits (extraits solubles 11.2 p. cent)	100 livres
Pectine[17] (catégorie 100 à gélification rapide)	8–12.5 onces
Sucre[18]	125 livres
Acide	7.4 onces
Rendement approximatif	200 livres

Analyse chimique

Extraits solubles de la confiture	68.0 p. cent
Sucre réducteur	23–26 p. cent
pH	3.30–3.35

Pruneaux italiens

(50 p. cent de fruits)

Eau	20 livres
Fruits (extraits solubles 20.4 p. cent)	100 livres
Pectine[19] (catégorie 100 à gélification rapide)	7–9 onces
Sucre[20]	136 livres
Acide	5.6 onces
Rendement approximatif	200 livres

Analyse chimique

Extraits solubles de la confiture	68.0 p. cent
Sucre réducteur	23–27 p. cent
pH	3.41–3.45

---

[16]Sucrose seulement.
[17]A vide: un peu plus qu'à l'air libre.
[18]A l'air libre, 85 p. cent de sucrose; à vide, 70 p. cent. Le reste, sucre inverti à 70 p. cent.
[19]A l'air libre 7 onces; celle faite à vide, 9 onces.
[20]A l'air libre, 86 p. cent de sucrose; à vide, 70–75 p. cent. Le reste, sucre inverti à 70 p. cent.

Framboises

(50 p. cent de fruits)

Eau	16 livres
Fruits (extraits solubles 7.5 p. cent)	100 livres
Pectine [21] (catégorie 100 à gélification rapide)	4.2–8.4 onces
Sucre[22]	128 livres
Acide	0
Rendement approximatif	200 livres

Analyse chimique

Extraits solubles de la confiture	68.0 p. cent
Sucre réducteur	20–36 p. cent
pH	3.22

Fraises

(55 p. cent de fruits)

Eau	32 livres
Fruits (extraits solubles 7.8 p. cent)	110 livres
Pectine[23] (catégorie 100 à gélification rapide)	3.5–5 onces
Sucre[24]	115 livres
Acide	4.2 onces
Rendement approximatif	200 livres

Analyse chimique

Extraits solubles de la confiture	68 p. cent
Sucre réducteur	21–32 p. cent
pH	3.28–3.32

REMERCIEMENTS

Les auteurs remercient les personnes suivantes pour les renseignements et illustrations qu'elles ont fournis: M. W. R. Tutton, American Can Company of Canada Ltd.; M. W. Blankenbach, B. C. Sugar Refinery Ltd.; M. A. S. Ellett, Ellett Copper and Brass Company Ltd.; M. Spence McNeill, Empress Manufacturing Company Ltd.; M. John Acheson, Continental Can Company of Canada Ltd.; Canners Machinery Company Ltd. et Chisholm-Ryder Company Ltd.

Ils adressent tout spécialement leurs remerciements à M. Thomas W. MacKay, T. W. MacKay and Son Ltd., qui leur a gracieusement fourni plusieurs illustrations et de nombreux renseignements sur le matériel de transformation.

[21]A l'air libre (pH 3.22), 4.2 onces; à vide (pH 3.12), jusqu'à 16.8 onces—pas de gélification satisfaisante dans les deux cas.

[22]Aucun besoin de sucre inverti à moins qu'on ait ajouté du $CaCO_3$ pour élever le pH à 3.3.

[23]A vide, un peu plus qu'à l'air libre.

[24]Sucrose seulement.

OUVRAGES DE RÉFÉRENCE

1. Association of Official Agricultural Chemists, Official and tentative methods of analysis, 8e édition, Washington, D.C., 1955, 1008 pages.
2. Ministère de l'Agriculture du Canada, Section de la commercialisation des fruits et légumes.
3. Ministère de la Santé nationale et du Bien-être social.
4. Larsen, H., Jam production—consistency—how to dissolve pectin properly. Food Technology in Australia 11(3): 111. 1959.
5. Rauch, G. H., Jam Manufacture, 1re édition. Leonard Hill Ltd., Londres, 1950. 201 pages.
6. Ruck, J. A., Chemical Methods for analysis of fruit and vegetable products, Ministère de l'Agriculture du Canada, Publication 1154.
7. Seymour, J. D., Control of pectin in jam making important. Food in Canada 17(8): 17. 1957.
8. Strachan, C. C. et J. A. Kitson, Rapid method of sugar analysis for control purposes. Canadian Food Industries 27(11): 22. 1956.
9. Sunkist Growers Inc., Preservers handbook, 6e édition, Ontario (Californie), 1954. 146 pages.

CAL/BCA OTTAWA K1A 0C5
3 9073 00203136 9

Imprimé 1965
Réimprimé 1968

On peut obtenir des exemplaires de cette publication à la:

DIVISION DE L'INFORMATION
MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE DU CANADA
OTTAWA

ROGER DUHAMEL, M.S.R.C., IMPRIMEUR DE LA REINE ET CONTRÔLEUR DE LA PAPETERIE, OTTAWA, 1968
2M—34312—4:68
N° de cat. A[illegible]